



携手同心 惠及未来

使用说明书

OPERATION MANUAL

TH6400 系列

多路线性可编程 DC 电源

TH6402 TRIPLE PROGRAMMABLE DC POWER SUPPLY

[V1.3@2020.8](#)



目录

| | | |
|-------|------------------------|-----|
| 第 1 章 | 概述 | 1-1 |
| 1.1 | 引言 | 1-1 |
| 1.2 | 使用条件 | 1-1 |
| 1.2.1 | 电源 | 1-1 |
| 1.2.2 | 环境温度与湿度 | 1-2 |
| 1.2.3 | 预热 | 1-2 |
| 第 2 章 | 几点注意问题 | 2-1 |
| 2.1 | 体积与重量 | 2-1 |
| 2.2 | 安全要求 | 2-1 |
| 2.2.1 | 绝缘电阻 | 2-1 |
| 2.2.2 | 绝缘强度 | 2-1 |
| 2.2.3 | 泄漏电流 | 2-1 |
| 2.3 | 电磁兼容 | 2-2 |
| 2.3.1 | 电源瞬态敏感度按 GB6833.4 的要求。 | 2-2 |
| 2.3.2 | 传导敏感度按 GB6833.6 的要求。 | 2-2 |
| 2.3.3 | 辐射干扰按 GB6833.10 的要求。 | 2-2 |
| 第 3 章 | 面板说明 | 3-1 |
| 3.1 | 前面板说明 | 3-1 |
| 3.2 | 后面板说明 | 3-2 |
| 3.3 | 显示区域说明 | 3-2 |
| 3.4 | 显示页面概要 | 3-3 |
| 第 4 章 | 操作说明 | 4-1 |
| 4.1 | 输出显示页面 | 4-1 |
| 4.1.1 | 数值设置 | 4-1 |
| 4.1.2 | 输出 | 4-1 |
| 4.2 | CH 设置页面 | 4-2 |
| 4.2.1 | 电压和电流设置 | 4-2 |
| 4.2.2 | 上限电压设置 | 4-2 |
| 4.2.3 | 过保电压设置 | 4-2 |
| 4.2.4 | 定时设置 | 4-3 |
| 4.2.5 | 过保开关 | 4-3 |
| 4.2.6 | 定时开关 | 4-3 |
| 4.2.7 | 设定值保存 | 4-3 |
| 4.3 | CH 文档页面 | 4-3 |
| 4.3.1 | 调用和删除 | 4-4 |
| 4.4 | 菜单设置页面 | 4-4 |
| 4.4.1 | 语言选择 | 4-5 |
| 4.4.2 | 按键声音 | 4-5 |
| 4.4.3 | 开机参数 | 4-5 |
| 4.4.4 | 回测等待 | 4-5 |
| 4.4.5 | 总线模式 | 4-5 |
| 4.4.6 | 通讯速率 | 4-5 |
| 4.4.7 | GPIB 地址 | 4-5 |
| 4.4.8 | 组合状态 | 4-5 |

| | | |
|-------|-------------------|-----|
| 4.4.9 | 日期 | 4-6 |
| 4.5 | 升级方法 | 4-6 |
| 4.6 | 数据记录功能 | 4-6 |
| 第 5 章 | 仪器的正确输出 | 5-1 |
| 第 6 章 | 接口与通讯 | 6-1 |
| 6.1 | 远程控制接口 | 6-1 |
| 6.1.1 | RS232 接口说明 | 6-1 |
| 6.1.2 | GPIB 接口说明 | 6-3 |
| 6.1.3 | USBCDC 虚拟串口 | 6-5 |
| 6.2 | 通讯指令 | 6-7 |
| 6.2.1 | 指令结构的基本规则 | 6-7 |
| 6.2.2 | 指令参考 | 6-8 |
| 第 7 章 | 技术指标 | 7-1 |
| 第 8 章 | 保修 | 8-1 |
| 第 9 章 | 附录 | 9-1 |
| 9.1 | 消息提示 | 9-1 |

第1章 概述

感谢您购买和使用我公司产品，在您使用本仪器前首先请根据说明书最后一章“成套和保修”的事项进行确认，若有不符请尽快与我公司联系，以维护您的权益。

1.1 引言

TH6400 系列是多路线性可编程 DC 电源。该系列仪器功能强大、性能优越，并且采用液晶屏显示，显示明了，操作菜单化，快捷方便，能很好的适应生产现场快速操作需要以及实验室高精度高稳定度的需要，同时仪器所提供的 RS232 接口、USB 接口及 GPIB 接口为仪器使用于计算机远程操作提供了条件。

仪器特殊功能和优点如下：

- 480X272 像素,24 位色,4.3 英寸彩色 TFT 液晶屏,用于设置测试条件及测量结果的显示等
- 数字键盘操作
- 高准确度和高分辨率
- 低纹波和低噪声
- 智能型风扇控制，节约能源，降低噪声
- 可通过计算机进行软件控制和检测
- 三路可编程电压和电流输出
- 可通过旋钮和光标对数值进行精确微调
- 定时器最大设置时间 99999.9 秒

1.2 使用条件

1.2.1 电源

电源电压: 220V(1±10%)

电源频率: 50Hz/60Hz(1±5%)

功耗: <50VA

1.2.2 环境温度与湿度

正常工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$, 湿度: $< 90\%RH$

参比工作温度: $20^{\circ}\text{C} \pm 8^{\circ}\text{C}$, 湿度: $< 80\%RH$

运输环境温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$, 湿度: $\leq 93\%RH$

1.2.3 预热

开机后预热时间: ≥ 20 分

第2章 几点注意问题

请不要在多尘、震动、日光直射、有腐蚀气体等不良环境下使用。

仪器长期不使用,请将其放在原始包装箱或相似箱子中储存在温度为 5°C~40°C,相对湿度不大于 85%RH 的通风室内,空气中不应含有腐蚀测量仪的有害杂质,且应避免日光直射。

本仪器已经经过仔细设计以减少因 AC 电源端输入带来的杂波干扰,然而仍应尽量使其在低杂讯的环境下使用,如果无法避免,请安装电源滤波器。

本仪器后有散热风扇,左右有散热通风孔,以避免内部温度升高影响精度,请确保仪器处于良好通风状态下。

请勿频繁开关仪器,以免造成存储数据的丢失。

2.1 体积与重量

体积(W*H*D): 218mm*88.8mm*473mm

重量: 约 12kg

2.2 安全要求

本仪器为 I 类安全仪器

2.2.1 绝缘电阻

在参比工作条件下,电源端子与外壳之间的绝缘电阻不小于 50MΩ;

在湿热运输条件下,电源端子与外壳之间的绝缘电阻不小于 2MΩ;

2.2.2 绝缘强度

在参比工作条件下,电源端子与外壳之间能承受额定电压为 1.5kV,频率为 50Hz 的交流电压 1 分钟,无击穿及飞弧现象。

2.2.3 泄漏电流

泄漏电流不大于 3.5mA。

2.3 电磁兼容

2.3.1 电源瞬态敏感度按 GB6833.4 的要求。

2.3.2 传导敏感度按 GB6833.6 的要求。

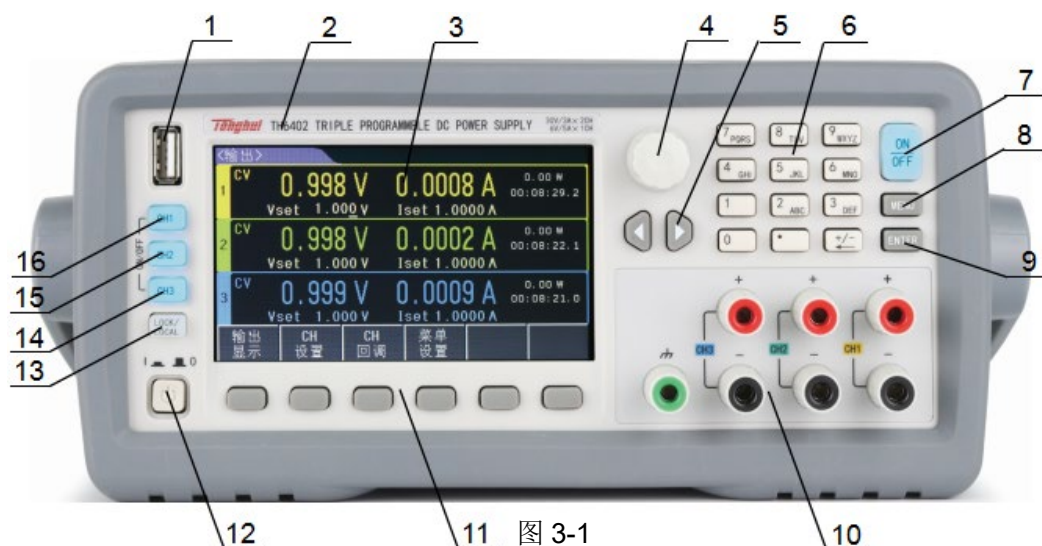
2.3.3 辐射干扰按 GB6833.10 的要求。

第3章 面板说明

本章内容仅为概略性说明,具体操作及详细解释参阅第3章相应内容。

3.1 前面板说明

前面板示意图如图 3-1 所示。

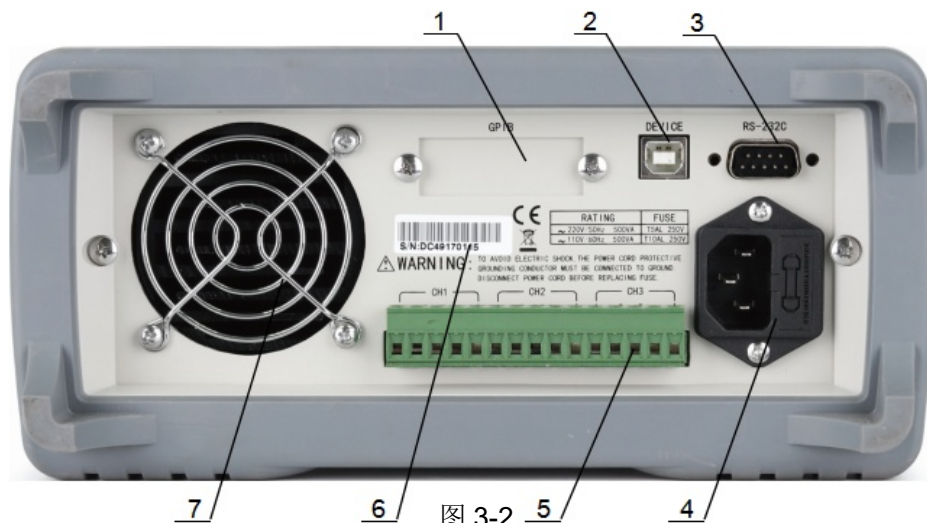


| | | |
|----|--------------------------------------|---|
| 1 | USB 接口 | USB 的 HOST 接口 |
| 2 | 商标及型号 | 显示商标、型号及电源参数 |
| 3 | LCD 液晶显示屏幕 | 480*272 点阵液晶显示器, 显示所有的测量参数, 状态, 测量结果, 等等。 |
| 4 | 旋钮 | 用于调节数值大小和移动箭头或光标 |
| 5 | 方向键(CURSORS) | 左右方向键, 用于移动光标 |
| 6 | 数字键盘 | 用于输入数值 |
| 7 | [ON/OFF]键 | 打开或关闭输出 |
| 8 | MENU 菜单键 | 进入菜单设置页 |
| 9 | 回车键(ENTER) | 确认输入的数字 |
| 10 | 输出和测试端 [△] (CH1/CH2/CH3) | 三路输出端和测试端 |
| 11 | 软键 (SOFTKEYS) | 这部分六个键的功能是“软的”, 即它们的功能不是固定的, 在不同的菜单有着不同的功能, 方便的是, 它们的当前功能被相应地显示在液晶显示屏下面的“软键”显示区域。 |
| 12 | 电源开关(POWER) ⚡ | 接通或切断 220V 市电, 处于按下位置时, 接通电源; 处于弹出位置时, 切断电源。 |
| 13 | [LOCK/LOCAL]键 | 用于锁定按键切换远程控制, 该键灯亮状态时, 键盘被锁, 仪器只能远程控制 |
| 14 | [CH3 ON/OFF]键 | CH3 通道对应的输出或关闭键 |
| 15 | [CH2 ON/OFF]键 | CH2 通道对应的输出或关闭键 |
| 16 | [CH1 ON/OFF]键 | CH1 通道对应的输出或关闭键 |

表 3-1

3.2 后面板说明

后面板示意图如图 3-2 所示。



| | | |
|---|------------|----------------------------|
| 1 | GPIB 接口 | 用于实现与计算机并行通讯，组建 GPIB 测试系统 |
| 2 | USB 接口 | 通过 USB DEVICE 接口可以实现计算机控制 |
| 3 | RS232 串行接口 | 串行通讯接口，功能同 2 |
| 4 | 三线电源插座 | 用于连接 220V/50HZ 交流电源 |
| 5 | 远端测量端子 | 功能与前面板输出和采样端相同，额外增加了四端采样功能 |
| 6 | 铭牌 | 记录生产日期、型号、批号、生产厂家等 |
| 7 | 风扇 | 用于机器的温度控制 |

表 3-2

3.3 显示区域说明

显示区域示意图如图 3-3 所示



图 3-3

- (1) **显示页面菜单区域:** 该区域显示了当前显示页面的名称。
- (2) **状态和报错信息区域:** 该区域显示报错信息或当前工作状态。
- (3) **快速设置和显示区域:** 该区域用于快速设置电压、电流值，以及实时显示采样数值，工作模式和计时状态。
- (4) **软键菜单区域:** 该区域内容不固定，显示当前软键对应的功能。

3.4 显示页面概要

- **OUTPUT DISPLAY(输出显示页面)**

这个页面是开机默认的页面，用于快速设置输出值，以及显示测量值。

- **CH SET(通道设置页面)**

这个页面针对单独的通道进行具体的参数设置。

- **CH RECALL LIST(CH 文档列表页面)**

该页面用于保存对应通道的设置值，需要时可直接调用保存的参数。

- **MENU SET(菜单设置页面)**

该页面用于设置仪器的工作方式。

第4章 操作说明

4.1 输出显示页面

按下软件菜单栏输出显示选项对应的按键，进入<输出显示>页面。

<输出显示>页面示意图如图 3-1 所示



图 4-1

该页面用于快速设置三通道的电压和电流，同时也显示各通道输出端测得的电压值、电流值、功率，输出时间和输出状态。

4.1.1 数值设置

各通道对应的电压和电流设置范围在 0 到最大输出值之间(最大输出值由仪器型号决定)，通过前面板[方向键]移动光标，将光标移动到要设置的选项下，通过以下两种方式来设定电压或电流值。

方法一：按下[旋钮]或[方向键]将光标移动到要调节的位置，旋转[旋钮]，可对数值进行微调。

方法二：直接通过[数字键]输入具体数值，选择下方软件栏显示的单位或[ENTER]键来输入具体电压或电流值。

4.1.2 输出

仪器前面板左侧的[CH1]、[CH2]、[CH3]三个按键分别对应三个通道的输出或关闭，当某个通道的参数设置完成后，按下该通道对应的输出键，该通道输出，同时对应的按键灯亮。当需要关闭某一通道时，同样按下该通道对应的按键，该通道输出关闭，按键灯灭。

仪器前面板右侧的[ON/OFF]键用来同时控制三通道的输出或关闭。

4.2 CH 设置页面

在软件栏中按下 CH 设置对应的按键，进入<CH1 设置>页面，若要进入其他通道设置页，只需通过软件栏的 ◀ CH 和 CH ▶ 两个选项来切换其他通道页。

<CH2 设置>页面示意图如图 3-2 所示

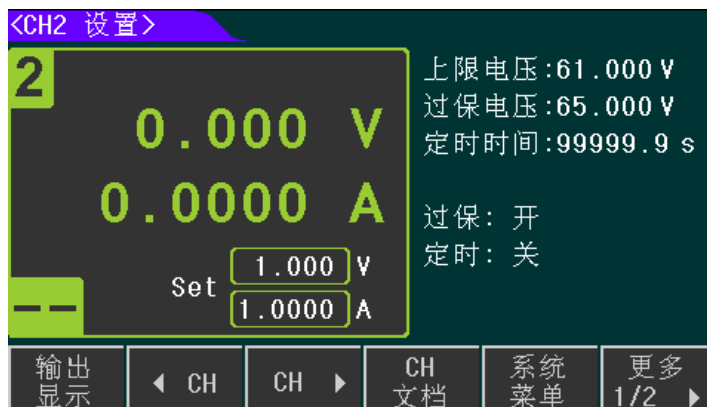


图 4-2

该页面主要单独对某一通道的各个参数进行设置，下列测量参数和功能可在本页面设定。

- 电压、电流设置
- 上限电压
- 过保电压
- 定时设置
- 过保开关
- 定时开关
- 设定值保存

4.2.1 电压和电流设置

电压和电流设置范围都在 0 到最大输出值之间(最大值由仪器型号决定)，通过前面板右侧 **方向键** 移动光标，选择电压或电流设置项，通过 **旋钮** 或 **数字键** 设置具体数值。设置方法同 4.1.1。

4.2.2 上限电压设置

上限电压的值限定了电压所能设置的最大值，防止在电压输出过程中，由于误操作而导致负载承受过大电压造成的损坏。上限电压的设置范围在 0 到最大设定值之间(最大值由仪器型号决定)，设置方式同上。当上限电压设置完后，可设置的最大电压就是上限电压。如果所设上限电压值小于设定电压，那么设定电压会被置成上限电压值。

4.2.3 过保电压设置

通过前面板右侧 **方向键** 移动光标至过保电压处，用 **数字键** 设置过保电压，过保电

压的设置范围在 0 到最大设定值之间(最大值由仪器型号决定)。OVP 功能允许用户设置电压的保护点。开启 OVP 功能，当电路中的电压超过保护点时，电源将进行 OVP 保护，输出将关闭，同时信息栏会显示过保提示。

4.2.4 定时设置

输出定时器设置范围在 0 到 99999.9s 之间，设置方式同上。设置该通道的定时值并开启定时功能，该通道输出时，对应定时器开始工作，屏幕中相应位置显示倒计时数值，当倒计时结束，该通道的输出自动关闭。

4.2.5 过保开关

如图 3-3 红色箭头所示，按下软件栏最后一个选项更多 1/2 对应按键，显示第二列软件栏内容，通过过保选项可开启或关闭该通道的 OVP 功能。



图 4-3

4.2.6 定时开关

方法同上，通过第二列软件栏中的定时选项可开启或关闭该通道的定时器功能。当定时器开启时，如图 3-3 红色箭头所示，<输出>页面对应通道框中会显示“TIMER”，表示该通道正工作在定时模式。



图 4-4

4.2.7 设定值保存

该功能用于将当前通道的设置电压、设置电流、上限电压和过保电压保存到该通道对应的回调列表中。方法同上，通过第二列软件栏中的设定值保存选项可实现该功能。

4.3 CH 文档页面

按下软键栏中对应 CH 文档对应按键，进入<CH1 文档>页面。该页面主要用于保存对应通道设置的电压、电流、上限电压和过保电压值，每个通道对应一个回调列表，每个列表可保存 40 组数据。通过软件栏的 < CH 和 CH > 两个选项来切换通道。

<CH2 文档>页面示意图如图 4-4 所示

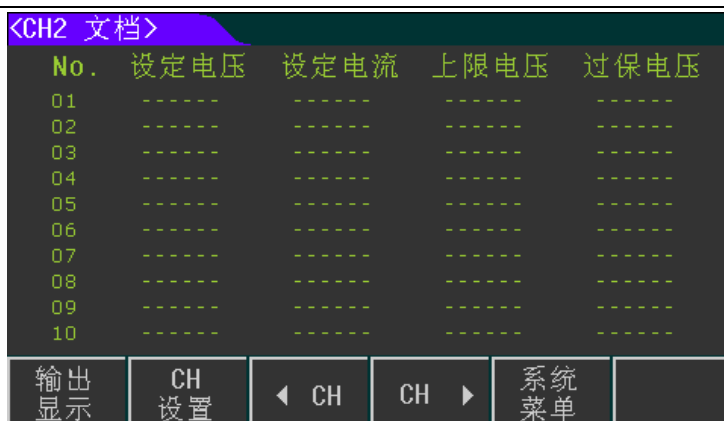


图 4-4

4.3.1 调用和删除

<文档列表>一共 4 页，每页保存 10 组数据，通过前面板`方向键`或软件栏中的`上一页`和`下一页`可进行翻页查看数据。

当需要调用某组数据时，只需翻到保存该数据的页面，旋转`旋钮`将箭头光标指向该组数据，选择`调用`选项，该组数据会替换当前设定值。若要删除该组数据时则选择`删除`选项，该组数据被删除，该组数据后的数据则依次向前覆盖原先的数据。

注意，当前页面只能临时存储数据，重新开关机后保存的数据将会清空，如果在开机后加载保存的数据，则需将数据写入 Flash 中，具体方法见菜单设置 4.4.3。

4.4 菜单设置页面

按下软键栏中对应`菜单设置`的按键，进入<菜单>页面。该页面主要用于设置仪器的工作方式

<菜单>页面示意图如图 4-5 所示



图 4-5

通过`方向键`，将光标移动到对应设置项上，再通过软件菜单栏内容，选择相应的设置选项。

4.4.1 语言选择

该系列仪器有中文和英语两种语言

- 中文。
- ENGLISH。

4.4.2 按键声音

根据需求可关闭或开启按键声音

- 关闭。
- 开启。

4.4.3 开机参数

该功能主要用于选择开机时加载出厂参数或用户参数

- 出厂参数:开机时不加载任何参数,以出厂设置方式开机。
- 用户参数:当仪器设置了一些参数,且想要在下次开机时加载这些参数时,则需按下该选项对应按键,将当前的设置值、保存值、工作方式等内容写入Flash,以便下次开机时加载相应数据。若关机前有数据添加或改动,则必须再按一次该选项的按键,将当前数据重新写入Flash。
- 恢复出厂:恢复出厂时的设置

4.4.4 回测等待

该功能能使仪器停止操作一段时间后,自动回到主显示页

- 关闭:关闭该功能。
- 5s、30s、60s:当仪器停止操作,等待相应时间后,仪器自动返回<输出>页面。

4.4.5 总线模式

该仪器有四种通讯方式,选择所需的通讯选项,并连接好后面板通讯端口,就可实现对应的通讯功能。

- RS232。
- GPIB。
- USB-CDC。
- USB-TMC。

4.4.6 通讯速率

该选项用于设置通讯的波特率:4800/9600/19200/38400/57600/115.2k

4.4.7 GPIB 地址

当仪器需要进行多机通讯时,必须得设置好本机地址。例如“8”

4.4.8 组合状态

该选项设置三通道的组合状态,在组合状态下,无法进行数据保存和调用操作。

- 关闭:关闭组合状态
- 串联:CH1+CH2 串联,此状态下,两个通道的设置电流相同。
- 并联:CH1+CH2 并联、CH2+CH3 并联、三通道并联,此状态下,所选通道

的设置电压相同。

- 同步: CH1+CH2 同步、CH2+CH3 同步、三通道同步。该功能能使所选通道的设置电压和设置电流按比例同步变化。在选择同步方式前,必须先设置好电压和电流值。

例:先设置通道的设定值

CH1 V : 2V , I : 0.1A

CH2 V : 1V , I : 0.3A

再选择组合方式 CH1+CH2 同步

选择该组合方式后,如果改变其中一个通道的设定值,

比如: CH1 V : 3V , I : 0.2A,此时另一个通道的设定值也随之改变为

CH2 V : 1.5V , I : 0.6A。

如果选择同步的通道在同步前的设置电压/电流为 0,那么同步失败。

4.4.9 日期

该仪器内置 RTC 时钟,可实时显示时间。将光标移动到该选项,按下设置对应的按键,参照实际时间,即可对年、月、日、时、分、秒进行设置。

4.5 升级方法

1.长按 Lock 键并打开电源开关,进入升级界面<CMOS SETUP UTILITY>

2.按下软键 Update,并再次确认即可进行升级



(注:升级至 10%时较慢,切勿拔下 U 盘,请耐心等待直至机器重新启动为止)

4.6 数据记录功能

该仪器的数据记录功能可以将电压电流数据保存至 U 盘 CSV 文档内。

1.按下前面板[LOCK/LOCAL]键,再按下[←方向]键,即开始保存数据

2.按下[→方向]键,即结束保存(注:保存数据的间隔在 100ms 左右,数据一次最多保存 15000 行)

第5章 仪器的正确输出

- (1) 接上电源，按下电源开关。
- (2) 仪器开机预热 20 分钟。
- (3) 根据实际需求，选择合适的连接线，将负载连接到仪器的[+,-]端口。当采用组合方式输出，那么前面板的输出端口必须用连接线按选择的串联或并联方式进行连接。若需用到后面板时，也采取相同的方式连接。
- (4) 设定仪器的工作方式和输出参数，选择需要输出通道，按下对应的的输出键输出，或者按下 **ON/OFF** 键，三通道同时输出。

第6章 接口与通讯

本仪器可使用 RS232C 串行接口, GPIB 并行接口和 USB 接口进行数据通讯和无仪器面板的远程控制, 但三者不可同时使用; 它们具有相同的程控命令, 但使用不同的硬件配置和通讯协议。本章介绍接口的使用方法, 接口命令的使用详见第 6.2 章。

6.1 远程控制接口

6.1.1 RS232 接口说明

仪器提供的 RS232 接口可用于与计算机通讯, 提供丰富的程控命令, 通过 RS232 接口, 计算机可实行仪器面板上几乎所有功能操作。

6.1.1.1 RS232 接口简介

目前广泛采用的串行通讯标准是 RS-232 标准, 也可以叫作异步串行通讯标准, 用于实现计算机与计算机之间、计算机与外设之间的数据通讯。RS 为“Recommended Standard” (推荐标准) 的英文缩写, 232 是标准号, 该标准是美国电子工业协会 (EIA)1969 年正式公布的标准, 它规定每次一位地经一条数据线传送。

大多数串行口的配置通常不是严格基于 RS-232 标准: 在每个端口使用 25 芯连接器 (IMB AT 使用 9 芯连接器) 的。最常用的 RS-232 信号如表 6-1 所示:

| 信号 | 符号 | 25 芯连接器引脚号 | 9 芯连接器引脚号 |
|--------|-----|------------|-----------|
| 请求发送 | RTS | 4 | 7 |
| 清除发送 | CTS | 5 | 8 |
| 数据设置准备 | DSR | 6 | 6 |
| 数据载波探测 | DCD | 8 | 1 |
| 数据终端准备 | DTR | 20 | 4 |
| 发送数据 | TXD | 2 | 3 |
| 接收数据 | RXD | 3 | 2 |
| 接地 | GND | 7 | 5 |

表 6-1

同世界上大多数串行口一样, 本仪器的串行接口不是严格基于 RS-232 标准的, 而是只提供一个最小的子集。如下表 6-2:

| 信号 | 符号 | 连接器引脚号 |
|------|-----|--------|
| 发送数据 | TXD | 3 |

| | | |
|------|-----|---|
| 接收数据 | RXD | 2 |
| 接地 | GND | 5 |

表 6-2

这是使用串行口通讯最简单而又便宜的方法。

注意：本仪器的串行口引脚定义与标准 9 芯 RS232C 的连接器的引脚定义基本相同。

本仪器的 RS232C 连接器使用 9 芯针式 DB 型插座，引脚顺序如下图 6-1 所示：

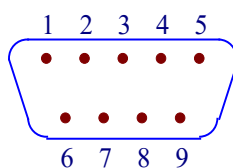


图 6-1

使用标准的 DB 型 9 芯孔式插头可以与之直接相连。

⚠警告： 为避免电气冲击，插拔连接器时，应先关掉电源；

⚠警告： 请勿随意短接输出端子，或与机壳短接，以免损坏器件。

6.1.1.2 与计算机通讯

仪器与计算机连接如图 6-2 所示：

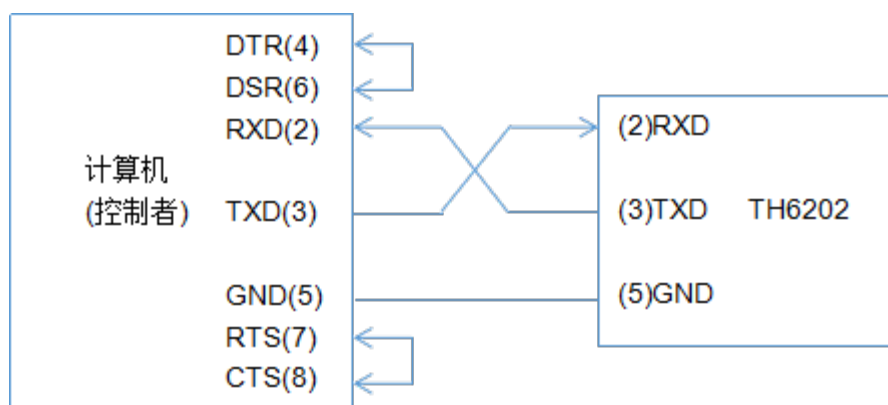


图 6-2

由上图可以看到，本仪器的引脚定义与 IMB AT 兼容机使用的 9 芯连接器串行接口引脚定义相同。用户可使用双芯屏蔽线按图示自行制做三线连接电缆（长度应小于 1.5m）或从同惠电子股份有限公司购买到计算机与仪器间的串行接口电缆线或直接购买标准的 DB9 芯电缆线(交叉线)。

自制连接电缆时，注意应在计算机连接器上将 4、6 脚短接，7、8 脚短接。

通过串行口与计算机通讯时，应首先设置仪器的总线方式，进入<菜单设置>页面，将光标移动到总线模式处，选择 **RS232**。

串行口主要参数

| | |
|------|---------------------|
| 传输方式 | 含起始位和停止位的全双工异步通讯 |
| 波特率 | 9600 bps |
| 数据位 | 8 BIT |
| 停止位 | 1 BIT |
| 校验 | 无 |
| 结束符 | NL（换行符，ASCII 代码 10） |
| 联络方式 | 软件联络 |
| 连接器 | DB9 芯 |

表 6-3

6.1.2 GPIB 接口说明

6.1.2.1 GPIB 总线

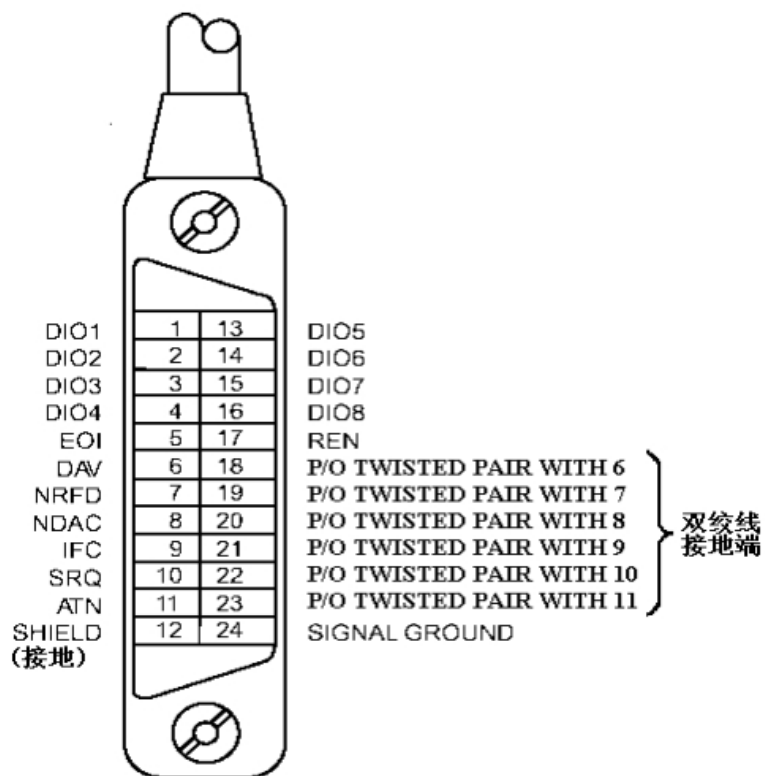
IEEE488 (GPIB) 通用并行总线接口是国际通用的智能仪器总线接口标准。IEEE 为电气与电子工程师学会的英文缩写，488 为标准号。通过该接口可以与计算机或其它智能化设备连接通讯，可以方便地与其它测试仪器一起组成自动测试系统。在同一总线上可以同时连接多台测试仪器。在本仪器中，仪器采用 IEEE488.2 标准，接口板由用户选购。控制指令系统是开放的，用户可以使用产品提供的计算机操作界面，也可自己根据该控制指令系统编程以达到目的。控制指令系统支持仪器绝大多数功能，也就是说，在控制计算机上可以达到仪器几乎所有功能的操作，以实现仪器的远程控制。

使用本仪器 GPIB 系统时，应注意以下几点：

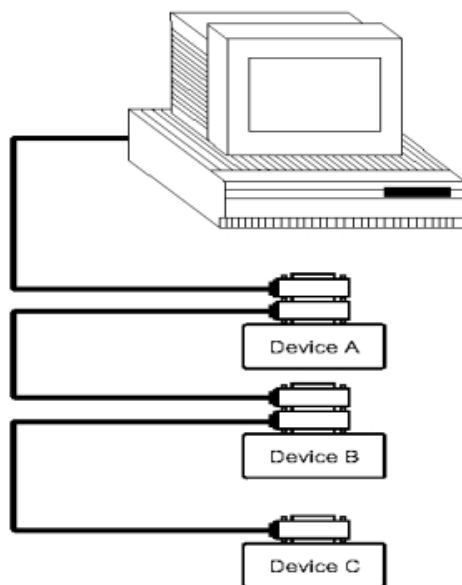
一个总线系统的电缆总长度不应超过 2 米和连接的测试仪器总数的乘积，并且电缆总长不超过 20 米。

同一总线上最多可同时连接 15 台测试仪器。

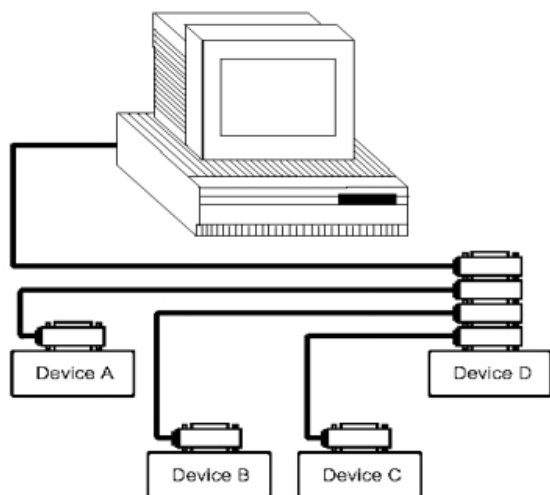
电缆怎样连接在一起并无限制，但推荐在任一测试仪器上仅叠加 4 个背式接插件。



GPIB 电缆连接法之一:



GPIB 电缆连接法之二:



6.1.2.2 GPIB 接口功能

本仪器提供了除控者外的绝大多数 GPIB 通用功能，参见下表 6-4：

| 代号 | 功能 |
|-----|-----------------------------|
| SH1 | 支持全部数据源联络功能 |
| AH1 | 支持全部受信器联络功能 |
| T5 | 基本讲功能；只讲功能；MLA 时讲取消；不支持串行点名 |
| L4 | 基本听功能；MTA 时听取取消；无只听功能 |
| RL1 | 远控/本地功能 |
| DC1 | 设备清除功能 |
| DT1 | 设备触发功能 |
| C0 | 无控者功能 |
| E1 | 开集电极驱动 |

表 6-4

6.1.2.3 GPIB 地址

本仪器的 GPIB 以单地址方式寻址，没有副地址，可使用 1-32 作为 GPIB 地址，出厂时默认地址为 8。

6.1.3 USBCDC 虚拟串口

通过选择总线方式“USBCDC”，可以将 USB 接口配置成一个虚拟串口(VCom)。

6.1.3.1 系统配置

通过 USB 电缆将 TH6400 后面板上的 USB 接口与主机上的 USB 接口相连。

6.1.3.2 安装驱动

将 TH6400 后面板上的 USB 接口与主机上的 USB 接口相连后，打开电脑设备管理器，如图 6-6 所示

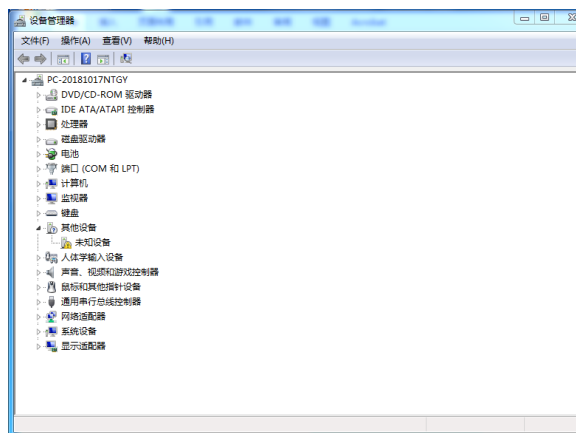


图 6-6

右键“未知设备”，选择“更新驱动程序软件”，弹出对话框如图 6-7 所示

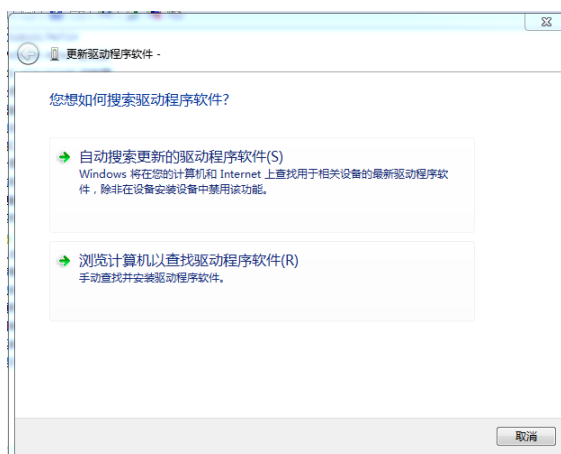


图 6-7

点击“浏览计算机以查找驱动程序软件”，弹出对话框如图 6-8 所示

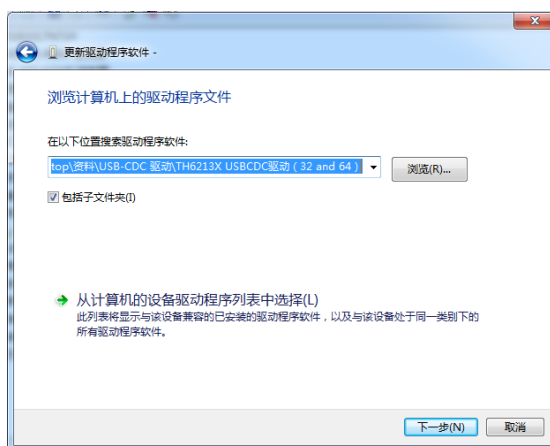


图 6-8

选择驱动文件的正确路径（同惠公司提供的 TH6213-VCOM.inf 文件所在路径），点击“下一步”，弹出对话框选择“始终安装此驱动程序软件”，安装完成。查看设备管理器，如图 6-9 所示

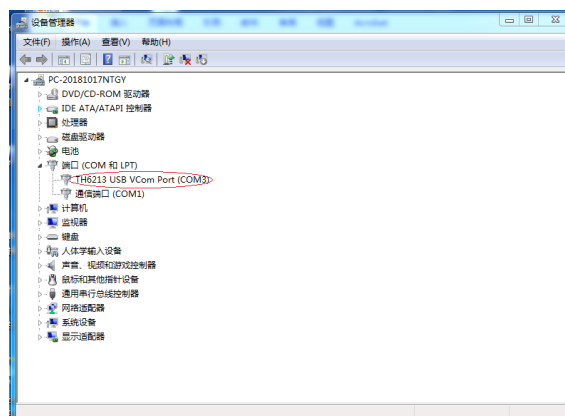


图 6-9

安装成功。

6.2 通讯指令

本仪器参考 GPIB 共用指令和 SCPI(可编程仪器标准指令)指令。GPIB 公用指令由 IEEE488.2-1987 标准定义，这些指令适用于所有仪器装置，但本仪器并不支持全部公用指令。SCPI 指令是树状结构的，最多可以有三层，在这里最高层称为子系统指令。只有选择了子系统指令，该指令下的层才能有效，使用冒号来分隔指令的层次结构。

6.2.1 指令结构的基本规则

(1) 忽略大小写。

例：FUNC:IMP CPD = func:imp cpd = Func:Imp CpD

(2) 空格用以分隔指令和指令的参数，空格前为指令，空格后为该指令对应的参数

例：FUNC:IMP CPD 中，IMP 是指令，CPD 是其参数。

(3) 有些指令没有参数。

例如：SYSTem:LOCK。

(4) 空格(_表示空格)不能放在冒号的前后。

例： FUNC_:_IMP CPD → FUNC:IMP CPD

(5) 指令可以缩写,也可以全部拼写(在以后的指令叙述中,缩写以大写字母给出)

例: FUNCTION:IMPEDANCE CPD = FUNC:IMP CPD

(6) 指令后紧跟一个问号(?)执行一次对应于该指令的查询。

例: FUNC:IMP?

6.2.2 指令参考

6.2.2.1 仪器支持如下 GPIB 公用命令:

*RST 用于复位仪器

*IDN 查询仪器的型号信息

6.2.2.2 SCPI 指令

仪器支持如下指令,指令不区分大小写,小写字母部分可省略,“<>”中为具体参数,“<>”本身不需要输入,|’用于隔开多个可供选择的参数。

- SYSTem 系统指令

(1) SYSTem:LOCK

设置为远程控制,前面板按键不可用(除 LOCK/LOCAL 键)。

(2) SYSTem:LOCAl

设置为本地操作,前面板按键可用。

(3) SYSTem:BEEPer

测试蜂鸣器能否工作。

(4) SYSTem:LOCK ?

查询当前控制状态,返回 lock 或 local

(5) SYSTem:ADDRess ?

查询本机地址,返回一个地址值,比如 ‘8’ 。

- **DISPlay** 翻页指令

(1) **DISPlay:PAGE** <OPD | CHn | MEND>

该指令用于切换显示页面，上述“<>”中的参数为页面的缩写，分别表示为：

- **OPD: OutPutDisp**<输出显示>页面。
- **CHn:CH1~CH3** 设置页，'n'是具体数字 1、2 或 3，分别对应三个通道。
- **MEND:MenuDisp**<菜单设置>页面。

例:disp:page opd 将页面切换到<输出显示>页面。

(2) **DISPlay:PAGE** <SRD1| SRD2| SRD3>

- <回调列表>页面，'n'是具体数字 1、2 或 3，分别对应三个通道。

(3) **DISPlay** ?

查询当前所在页，返回页面缩写的参数，比如“opd”。

- **INSTrument** 通道选择指令

(1) **INSTrument[:SElect]** <FIRst|SECOnd|THIrd>

该指令用于选择当前所需操作的通道。

(2) **INSTrument:NSElect** <1|2|3>

该指令用于选择当前所要操作的通道，是其他指令的前提。

(3) **INSTrument:NSElect** ?

用于查询当前所选通道。

(4) **INSTrument[:SElect]** ?

查询当前操作的通道，返回 first、second、third。

- **OUTPut** 输出指令

(1) **OUTPut** <0|1|ON|OFF>

该指令用来控制所选通道的输出或关闭。

(2) OUTPUT?

用于查询当前所选通道的输出状态，返回 0 或 1。

● VOLTage 电压设置指令

(1) VOLTage <设置值|MIN|MAX|>

该指令用于设置所选通道的电压值，“<>”中的参数分别表示为：

- 设置值:具体的电压数值。
- MIN:最小值 0.
- MAX:上限电压值，该值可另设。

(2) VOLTage ?

该指令用来查询当前所选通道的电压设置值。

(3) VOLTage:PROTection <设置值|MIN|MAX>

该指令用于设置所选通道的过压保护值大小，最小值为 0，最大值由仪器型号决定。

(4) VOLTage:PROTection ?

该指令用于查询所选通道的过压保护值。

(5) VOLTage:MAXvolt <设置值|MIN|MAX >

该指令用于设置当前通道的电压设置上限，使该通道的设置定无法超出该值。

(6) VOLTage:MAXvolt ?

该指令用于查询所选通道的电压设置上限。

● CURRent 电流设置指令

(1) CURRent <设置值|MIN|MAX >

该指令用于设置所选通道的电流值，“<>”中的参数分别表示为：

- 设置值:具体的电流数值。
- MIN:最小值 0.
- MAX:最大值, 该值有仪器型号决定。

(2) CURRent ?

该指令用来查询所选通道的电流设置值。

● TIMer 定时器设置指令

(1) TIMer <0|1|ON|OFF>

该指令用于控制所选通道定时器的开关。

(2) TIMer ?

该指令用于查询所选通道定时器的开关状态, 返回 0 或 1。

(3) TIMer:DATA <0~1000.0>,<h|m|s>

该指令用于设置所选通道定时器的时间, 最小 0, 最大 1000,单位是小时/分钟/秒

(4) TIMer:DATA ?

该指令用于查询所选通道定时器设置的时间值。

● APPLy 复合控制指令

(1) APPLy:VOLTage <电压值>,<电压值>,<电压值>

该指令用于同时设置三通道的电压值。

(2) APPLy:VOLTage ?

该指令用于同时查询三通道的电压值大小。

(3) APPLy:MAXvolt <电压值>,<电压值>,<电压值>

该指令用于同时设置三通道的上限电压值。

(4) APPLy:MAXvolt ?

该指令用于同时查询三通道的上限电压值大小。

(5) APPLy:PROTection <电压值>,<电压值>,<电压值>

该指令用于同时设置三通道的过保电压值。

(6) APPLy:PROTection ?

该指令用于同时查询三通道的过保电压值。

(7) APPLy:CURRent <电流值>,<电流值>,<电流值>

该指令用于同时设置三通道的电流值。

(8) APPLy:CURRent ?

该指令用于同时查询三通道的电流值。

(9) APPLy:TIMer:DATA <定时值>,<h|m|s>,<定时值>,<h|m|s>,<定时值>,<h|m|s>

该指令用于同时设置三通道的定时值。

(10) APPLy:TIMer:DATA ?

该指令用于同时查询三通道的定时值。

(11) APPL:OUT <0|1|ON|OFF>,<0|1|ON|OFF>,<0|1|ON|OFF>

该指令用于同时控制三通道的输出或关闭。

(12) APPL:OUT ?

该指令用于同时查询三通道的输出状态。

● MEASure 测量指令

(1) MEASure:VOLTage ?

该指令用于查询当前测得的电压值。

(2) MEASure:CURRent?

该指令用于查询当前测得的电流值。

(3) MEASure:TIMer?

该指令用于查询当前计时值。

(4) MEASure: POWer ?

该指令用于查询当前测得的功率值。

(5) MEASure: VOLTage: ALL ?

该指令用于查询当前所有通道测得的电压值。

(6) MEASure: CURRent: ALL ?

该指令用于查询当前所有通道测得的电流值。

(7) MEASure: TIMer: ALL ?

该指令用于查询当前所有通道计时值。

(8) MEASure: POWer: ALL ?

该指令用于查询当前所有通道测得的功率值。

● FUNCtion 回调功能指令

(1) FUNCtion SAVe

该指令用于将所选通道当前设置的电压、电流、上限电压和过保电压值保存到对应的回调列表中。

(2) FUNCtion: RECall <1~40>

该指令用于调用所选通道的回调列表中对的一组数。

(3) FUNCtion: RECall? <1~40>

该指令用于查询所选通道的回调列表中某一组数。

(4) FUNCtion: DELeTe <1~40|ALL>

该指令用于删除所选通道的回调列表中某一组数或清空整个列表。

- **MENU** 菜单功能指令

(1) **MENU:LANG** <0|1|EN|CN>

该指令用于选择仪器的语言，0 和 CN 表示为中文，1 和 EN 表示英文。

(2) **MENU:LANG?**

该指令用于查询仪器当前的语言，返回 cn 或 en。

(3) **MENU:VOICe** <0|1|ON|OFF>

该指令用于打开或关闭蜂鸣器。

(4) **MENU:VOICe?**

该指令用于查询蜂鸣器开关状态。

(5) **MENU:PMEM** <0|1|DEFault|USER>

该指令用于选择开机上电状态 0 和 DEFault 表示复位，1 和 USER 表示加载保存的数据。

(6) **MENU:PMEM ?**

该指令用于查询当前开机上电的状态。

(7) **MENU:RWAIT** <0s|5s|30s|60s>

该指令用于选择仪器的回测等待时间。

(8) **MENU:RWAIT?**

该指令用于查询回测等待的时间。

(9) **MENU:COMBine** <0~7>

该指令用于设置仪器的组合方式，0~7 分别代表不同的组合方式，具体组合方式见 4.4.8。

(10) **MENU:COMBine:<PARAllel|TRACk>,<1|2|3>**

设置仪器的组合方式。

(11) **MENU:COMBine ?**

该指令用于查询仪器的组合方式。

- **Date** 时钟指令

(1) **DATE:**<YEAR|MONth|DATE|HOUR|MIN|SEC> <设置值>

该指令用于设置 RTC 时钟，第一个“< >”中的参数分别代表年、月、日、时、分、秒，第二个“< >”中为具体数值。

(2) **DATE?**

该指令用于查询当前的时钟值

第7章 技术指标

| TH6402 | | | | |
|-----------------------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 参数 | | CH1 | CH2 | CH3 |
| 额定输出 (0℃~40℃) | 电压 | 0~30V | 0~30V | 0~6V |
| | 限压保护 | 0~36V | 0~36V | 0~11V |
| | 电流 | 0~3A | 0~3A | 0~5A |
| | 功率 | 210W | | |
| 负载调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+3mA | | |
| 电源调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+3mA | | |
| 设定值解析度 | 电压 | 1mV | | |
| | 电流 | 0.1mA | | |
| 回读值解析度 | 电压 | 1mV | | |
| | 电流 | 0.1mA | | |
| 设定值精度 (25℃±5℃) | 电压 | ≤0.03%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+5mA | | |
| 回读值精度 (25℃±5℃) | 电压 | ≤0.03%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+5mA | | |
| 波纹和噪声 (20Hz-20MHz) | 电压(Vp-p) | ≤3mVp-p | ≤3mVp-p | ≤4mVp-p |
| | 电压(rms) | ≤1mVrms | ≤1mVrms | ≤1mVrms |
| | 电流 | ≤3mA _{rms} | ≤3mA _{rms} | ≤5mA _{rms} |
| 输出温度系数 (0℃~40℃) | 电压 | ≤0.03%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+5mA | | |
| 回读值温度系数 | 电压 | ≤0.03%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+5mA | | |
| 串联同步误差 | | ≤0.05%+10mA | | |
| 并联设定值精确度 | 电压 | ≤0.02%+5mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+20mA | | |
| 记忆 | 存储/回调 | 40 组 | 40 组 | 40 组 |
| 定时器 | 功能 | 定时关闭输出 | | |
| | 时间设置 | 0.1 秒~99999.9 秒 | | |
| | 解析度 | 0.1 秒 | | |
| 工作温度 | | 0℃~40℃ | | |

| TH6412 | | | | |
|------------------|------|------------|-------|-------|
| 参数 | | CH1 | CH2 | CH3 |
| 额定输出 (0℃~40℃) | 电压 | 0~30V | 0~30V | 0~6V |
| | 限压保护 | 0~36V | 0~36V | 0~11V |
| | 电流 | 0~6A | 0~6A | 0~5A |
| | 功率 | 390W | | |
| 负载调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | |
| | 电流 | ≤0.01%+3mA | | |

| | | | | |
|------------------------|----------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 电源调解率 | 电压 | $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.01\% + 3\text{mA}$ | | |
| 设定值解析度 | 电压 | 1mV | | |
| | 电流 | 0.1mA | | |
| 回读值解析度 | 电压 | 1mV | | |
| | 电流 | 0.1mA | | |
| 设定值精度 (25°C ± 5°C) | 电压 | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 8\text{mA}$ | $\leq 0.1\% + 8\text{mA}$ | $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$ |
| 回读值精度 (25°C ± 5°C) | 电压 | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 8\text{mA}$ | $\leq 0.1\% + 8\text{mA}$ | $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$ |
| 波纹和噪声 (20Hz-20MHz) | 电压(Vp-p) | $\leq 4\text{mVp-p}$ | | |
| | 电压(rms) | $\leq 1\text{mVrms}$ | | |
| | 电流 | $\leq 5\text{mA}_{\text{rms}}$ | | |
| 输出温度系数 (0°C ~ 40°C) | 电压 | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$ | | |
| 回读值温度系数 | 电压 | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$ | | |
| 并联设定值精确度 | 电压 | $\leq 0.02\% + 5\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 30\text{mA}$ | | |
| 记忆 | 存储/回调 | 40 组 | 40 组 | 40 组 |
| 定时器 | 功能 | 定时关闭输出 | | |
| | 时间设置 | 0.1 秒 ~ 99999.9 秒 | | |
| | 解析度 | 0.1 秒 | | |
| 工作温度 | | 0°C ~ 40°C | | |

| TH6413 | | | | |
|-----------------------|----------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| 参数 | | CH1 | CH2 | CH3 |
| 额定输出 (0°C ~ 40°C) | 电压 | 0~60V | 0~60V | 0~6V |
| | 限压保护 | 0~65V | 0~65V | 0~11V |
| | 电流 | 0~3A | 0~3A | 0~5A |
| | 功率 | 390W | | |
| 负载调解率 | 电压 | $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.01\% + 3\text{mA}$ | | |
| 电源调解率 | 电压 | $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.01\% + 3\text{mA}$ | | |
| 设定值解析度 | 电压 | 1mV | | |
| | 电流 | 0.1mA | | |
| 回读值解析度 | 电压 | 1mV | | |
| | 电流 | 0.1mA | | |
| 设定值精度 (25°C ± 5°C) | 电压 | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$ | | |
| 回读值精度 (25°C ± 5°C) | 电压 | $\leq 0.03\% + 10\text{mV}$ | | |
| | 电流 | $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$ | | |
| 波纹和噪声 | 电压(Vp-p) | $\leq 4\text{mVp-p}$ | $\leq 4\text{mVp-p}$ | $\leq 4\text{mVp-p}$ |

第7章 技术指标

| | | | | |
|--------------------|---------|---------------|---------|---------|
| (20Hz-20MHz) | 电压(rms) | ≤1mVrms | ≤1mVrms | ≤1mVrms |
| | 电流 | ≤4mArms | ≤4mArms | ≤5mArms |
| 输出温度系数 (0℃~40℃) | 电压 | ≤0.03%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+5mA | | |
| 回读值温度系数 | 电压 | ≤0.03%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+5mA | | |
| 并联设定值精确度 | 电压 | ≤0.02%+10mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+30mA | | |
| 记忆 | 存储/回调 | 40组 | 40组 | 40组 |
| 定时器 | 功能 | 定时关闭输出 | | |
| | 时间设置 | 0.1秒~99999.9秒 | | |
| | 解析度 | 0.1秒 | | |
| 工作温度 | | 0℃~40℃ | | |

| TH6402A | | | | |
|-----------------------|----------|---------------|---------|---------|
| 参数 | | CH1 | CH2 | CH3 |
| 额定输出 (0℃~40℃) | 电压 | 0~30V | 0~30V | 0~5V |
| | 电流 | 0~3A | 0~3A | 0~3A |
| | 功率 | 90W | | 15W |
| 负载调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+3mA | | |
| 电源调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+3mA | | |
| 设定值解析度 | 电压 | 10mV | | |
| | 电流 | 1mA | | |
| 回读值解析度 | 电压 | 10mV | | |
| | 电流 | 1mA | | |
| 设定值精度 (25℃±5℃) | 电压 | ≤0.05%+20mV | | |
| | 电流 | ≤0.2%+5mA | | |
| 回读值精度 (25℃±5℃) | 电压 | ≤0.05%+20mV | | |
| | 电流 | ≤0.2%+5mA | | |
| 波纹和噪声 (20Hz-20MHz) | 电压(Vp-p) | ≤3mVp-p | ≤3mVp-p | ≤3mVp-p |
| | 电压(rms) | ≤1mVrms | ≤1mVrms | ≤1mVrms |
| | 电流 | ≤3mArms | ≤3mArms | ≤3mArms |
| 串联同步误差 | | ≤0.02%+5mA | | |
| 并联设定值精确度 | 电压 | ≤0.02%+5mV | | |
| | 电流 | ≤0.1%+20mA | | |
| 记忆 | 存储/回调 | 40组 | 40组 | 40组 |
| 定时器 | 功能 | 定时关闭输出 | | |
| | 时间设置 | 0.1秒~99999.9秒 | | |
| | 解析度 | 0.1秒 | | |
| 工作温度 | | 0℃~40℃ | | |

TH6402B

| 参数 | | CH1 | CH2 | CH3 | CH4 |
|-----------------------|----------|---------------------|-------|-------|------|
| 额定输出 (0℃~40℃) | 电压 | 0~30V | 0~30V | 0~10V | 0~5V |
| | 电流 | 0~3A | 0~3A | 0~3A | 0~1A |
| | 功率 | 90W | 90W | 30W | 5W |
| 负载调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | | |
| | 电流 | ≤0.1%+3mA | | | |
| 电源调解率 | 电压 | ≤0.01%+3mV | | | |
| | 电流 | ≤0.1%+3mA | | | |
| 设定值解析度 | 电压 | 1mV | | | |
| | 电流 | 0.1mA | | | |
| 回读值解析度 | 电压 | 1mV | | | |
| | 电流 | 0.1mA | | | |
| 设定值精度 (25℃±5℃) | 电压 | ≤0.1%+20mV | | | |
| | 电流 | ≤0.2%+5mA | | | |
| 回读值精度 (25℃±5℃) | 电压 | ≤0.1%+20mV | | | |
| | 电流 | ≤0.2%+5mA | | | |
| 波纹和噪声 (20Hz-20MHz) | 电压(Vp-p) | ≤3mVp-p | | | |
| | 电压(rms) | ≤1mVrms | | | |
| | 电流 | ≤3mA _{rms} | | | |
| 串联同步误差 | | ≤0.2%+10mA | | | |
| 并联设定值精确度 | 电压 | ≤0.02%+10mV | | | |
| | 电流 | ≤0.2%+20mA | | | |
| 记忆 | 存储/回调 | 40 组 | 40 组 | 40 组 | |
| 定时器 | 功能 | 定时关闭输出 | | | |
| | 时间设置 | 0.1 秒~99999.9 秒 | | | |
| | 解析度 | 0.1 秒 | | | |
| 工作温度 | | 0℃~40℃ | | | |

第8章 保修

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期计算，自经营部门购买者，自经营部门发运日期计算，保修期二年。保修应出具该仪器保修卡。保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费用由用户承担。仪器由本公司负责终生维修。

本仪器维修需专业技术人员进行维修；维修时请不要擅自更换仪器内部各器件；对仪器维修后，需重新计量校准，以免影响测试精度。由于用户盲目维修，更换仪器部件造成仪器损坏不属保修范围，用户应承担维修费用。

仪器应防晒、防湿，应在 1.2 所述的环境中正确使用仪器。

长期不使用仪器，应将仪器用出厂时包装箱包装封存。

第9章 附录

9.1 消息提示

| 中文提示语 | 英文提示语 | 说明 |
|----------|----------------------|--------------|
| 优盘可用! | U disk is available! | 优盘可用 |
| 优盘移除! | U disk is removed! | 优盘移除 |
| 没有数据 | No data | 调用的数据为空 |
| 输入超出允许范围 | Data out of range | 设置的数值超出设定上限 |
| 过压保护 | Over voltage protect | 电压采样值超出保护上限 |
| 组合状态 | CombState | 该状态下一些功能无法使用 |
| 保存完成 | Save completed | 优盘截屏完成 |
| 重置中... | Reset... | 恢复出厂设置，数据重置 |



同惠网址

常州同惠电子股份有限公司  **400-624-1118**

地址：江苏省常州市新北区天山路3号(213022)

电话：0519-85132222 传真：0519-85109972

[Http://www.tonghui.com.cn](http://www.tonghui.com.cn) Email: sales@tonghui.com.cn